

DERWENT-ACC-NO: 1981-45165D

DERWENT-WEEK: 198125

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Protective coating for semiconductor device - comprises fluorocarbon! polymer

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Protective coating for a semiconductor device comprises a **fluorocarbon polymer** ((CF)n) (I). (I) has improved corrosion resistance, heat resistance and water repellency. (I) also has an improved radiation shield ability in comparison with a polyimide protective coating. Film has a good adhesion to silicon dioxide or silicon nitride film in comparison with the polyimide protective coating.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-49530

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 21/312
23/30

識別記号

庁内整理番号
7739-5F
7738-5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)5月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 半導体装置

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑮ 特 願 昭54-125040

⑯ 出 願 人 富士通株式会社

⑰ 出 願 昭54(1979)9月28日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑱ 発 明 者 佐々木裕雄

⑲ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

半 導 体 装 置

2. 特許請求の範囲

フッ化炭素重合体 ((OF)_n) で表面を被覆して
成ることを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本件は高分子化合物による半導体装置の保護構成に関し、特にフッ化炭素ポリマーによる保護に関する。

半導体装置に於ては、個別素子、集積回路装置 (以下 I O と略記) の別を問わず、その表面を酸化膜や樹脂材料で覆って不動態化、安定化することが行なわれる。

この目的に使用される樹脂材料の代表的なものはポリイミド樹脂であつて、これは耐熱性や耐薬品性にすぐれ、従来多用されてきた。しかしながら、I O を構成する素子の小型化に伴い、特にダイナミック形 M O S メモリ I O に於ては放射線 (特に α 線) 被曝による誤動作、いわゆるソフト・

エラーのおそれが生じてきたことから、放射線の阻止により大きな効果を持つ樹脂膜が求められるようになった。

ポリイミド樹脂によつても、その皮膜を厚く形成した場合 (例えば 30 [μ m]) には α 線を阻止する効果があるが、厚く形成すること自体に問題がある。

即ち、このように厚いポリイミド層は、一度に形成すると固化の際の応力の為クラックを生ずる等の懸念があるので、何回かに分けて逐次除去する工程をはさみながら形成しなければならず、このようにした場合は、各層間の固着性が十分でないという問題が生じていた。また、固着性に関しては、二酸化シリコン (SiO₂) 層、リン窒素ガラス層あるいは窒化シリコン (Si₃N₄) 層等との固着性にやや懸念があることも、ポリイミド樹脂の欠点であつた。

本発明はこのような問題を解決する手段として、半導体素子表面の保護層としてフッ化炭素ポリマーからなる保護層の適用を提案するものである。

フッ素樹脂は一般に耐薬品性、耐熱性にすぐれ、強い親水性を持つことが知られている。又、密度も大で、同等の放射線遮蔽効果を得るのにポリイミド樹脂のほぼ半分の厚みがあればよいという利点を備えている。本発明に用いるフッ化炭素ポリマーもこのような特性を有するものである。

更に、ポリイミド層をその表面に形成する為には半導体基板を450〔℃〕程度に保たなければならないが、このような高温に長時間置かれると、シリコン基板の場合には、その中に固溶している酸素原子（ O_2 法により作成したシリコン単結晶に於ては $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 以上の濃度を有する）が活性化され、ドナー不純物になるという問題もあるのに対し、本発明に使用されるフッ化炭素ポリマーの場合、後述する高周波プラズマ法で形成すれば、基板温度は300〔℃〕程度に上昇するだけであり、酸素のドナー化の問題はおこらない。

本発明に使用するフッ化炭素ポリマーは $(OF)_n$ という構造を有し、一般のフッ素樹脂と同様きわめて安定な化合物で、耐薬品性にすぐれ、水との

水との接触角は145度と大きく、強い撥水性を示す。また熱分解温度もポリフッ化エチレンが320〔℃〕程度であるのに比べて630〔℃〕と高い値を有する。

このようなフッ化炭素ポリマー（以下 $(OF)_n$ と略記）は、一度製造したものを半導体基板上にコーティングすることは困難であるので、次のような方法によるのが良い。

第1図に示す如く、まず $(OF)_n$ を被覆すべき被処理半導体基板2を反応管1内に配置する。次いでこの反応管内を排気し、アセチレンガスとフッ素ガスの混合体を反応管内に導入し、1〔Torr〕程度の圧力とする。その後コイル3に13.56〔MHz〕程度の高周波を印加し、反応管内にプラズマを発生させ、アセチレンとフッ素を反応させて被処理半導体基板上に $(OF)_n$ を生成する。

アセチレンとフッ素の混合比はアセチレン1モルに対しフッ素3モルとするのが良く、圧力は1〔Torr〕～数〔Torr〕でよいが、高すぎると生成した $(OF)_n$ 中に酸素が入るおそれもある。

しくない。

印加する高周波電力は、例えば3インチφのシリコン基板を10枚程度処理する場合、100〔W〕程度であり、 $(OF)_n$ 層の成長速度は約300〔Å/min〕である。また、周波数は高い相成速度は上るので、できれば数GHz程度のものを使うのが望ましい。

このような方法によって半導体基板表面に被覆した $(OF)_n$ 層は SiO_2 層や Si_3N_4 層あるいは配線層との固着は強固であり、既述した化学的、物理的特性と相俟ってすぐれた保護能力を有する。

$(OF)_n$ による被覆をポリイミド被覆と組合せたものも有効な保護手段である。第2図(a)の場合のように半導体基板11の表面に形成された SiO_2 層12や金属層13を覆って $(OF)_n$ 層14を薄く被覆し、その上にポリイミド層15をやや厚く被覆すれば、 SiO_2 層や金属層に対する $(OF)_n$ の固着性の良さを生かし、皮膜形成速度の大なるポリイミド層によって厚さを大にすることが出来る。また同図(b)のようにポリイミド層15の上に

$(OF)_n$ 層14を形成すれば、 $(OF)_n$ のすぐれた撥水性、耐薬品性を活かすことになる。

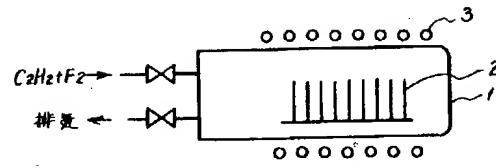
更に、これ等の長所を組合せて、 $(OF)_n$ 層/ポリイミド層/ $(OF)_n$ 層の3層構造にすることによって固着性、耐薬品性の両方にすぐれた厚い被覆を得ることもできる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施する為の一つの方法を示す図、第2図は本発明の実施例を示す図であって、1は石英反応管、2は被処理半導体基板、3は高周波印加用コイル、11は半導体基板、12は SiO_2 層、13は金属配線層、14は $(OF)_n$ 層、15はポリイミド層である。

代理人 弁理士 松岡 安四郎

第 1 図



第 2 図

